ИСКАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТИПА ИП-7

ПАСПОРТ

ИСКАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТИПА ИП-7

ПАСПОРТ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение искателя 3
2. Технические характеристики 3
3. Состав искателя 4
4. Устройство и принцип работы 4
5. Указания мер безопасности 8
6. Подготовка искателя к работе 8
7. Порядок работы 8
8. Характерные неисправности и методы их устранения . 15
9. Хранение 17
10. Сведения об упаковке 17
11. Транспортирование 17

Приложение 19

Изд. № 3269. Заказ № 93

Внимание!

Обозначения транзисторов в паспорте соответствуют гравировке на монтажной плате следующим образом:

В паспорте	Гравировка монтажной платы
ПП1	Т1
ПП2	Т2
ПП3	Т3
ПП4	Т4

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИСКАТЕЛЯ

Искатель повреждений в подземных линиях типа ИП-7 предназначен для определения трассы, глубины залегания и места повреждения кабеля (при полном заземлении одной из жил) на междугородных кабельных линиях, выполненных кабелями с бронированной оболочкой.

Искатель предназначен также для определения трассы, глубины залегания и места повреждения кабеля (при полном заземлении либо обрыве одной или двух жил) на подземных линиях радиотрансляционных сетей и внутрирайонной телефонной связи, выполненных кабелями с неметаллической оболочкой.

Искатель ИП-7 работает в комплекте с генераторами типа ГКИ, ГИП либо ИПЛ-4, а также с любым генератором частоты 1020±60 *Гц*.

Питание искателя осуществляется от двух элементов 336.

Искатель работает в интервале температур окружающего воздуха от минус 20 до +40°С, при относительной влажности 95±3% при температуре 20±5°С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность определения:	
трассы, *см*, не хуже	20
глубины залегания, *см*, не хуже	10
Коэффициент усиления искателя на частоте 1020±60 *Гц* при температуре окружающего воздуха 20±5°С и напряжении питания от 2,6 до 3 *В*, не менее	5500

Указанный коэффициент усиления обеспечивается при включении на выход головного высокоомного телефона с сопротивлением обмоток 3200 *Ом*, при подаче на вход синусоидального напряжения 0,1 *мВ*, эф. частоты 1020±60 *Гц*.

Коэффициент усиления искателя при понижении температуры окружающего воздуха до минус 20°С и снижении напряжения питания до 2,45 *В*, не менее	1500
Уровень собственных шумов искателя при коэффициенте усиления 5500, *мВ*, не более	50
Возможна работа искателем:	
а) при «широкой» полосе пропускания, *Гц*	$\Delta F = 300 \pm 100$
б) при «узкой» полосе, *Гц*	$\Delta F = 125 \pm 40$
Резонансная частота настройки искателя, *Гц*	1020 ± 60
Нормальные условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	$+20 \pm 5$
Относительная влажность, %	65 ± 15
Атмосферное давление, *мм* рт. ст.	750 ± 30
Габаритные размеры, *мм*	130×1090
Питание осуществляется от двух элементов 336, соединенных последовательно.	
Ток, потребляемый искателем, *мА*, не более	5
Среднее время безотказной работы искателя (расчетная величина), *час*	9000
Масса искателя, *кг*, не более	0,9

3. СОСТАВ ИСКАТЕЛЯ

	шт.
В состав искателя входят:	
Искатель ИП-7	1
Головной высокоомный телефон типа ТОН-2	1
Выносной контактный штырь	1
Брезентовый чехол	1
Паспорт	1
При экспортном варианте изготовления дополнительно поставляются:	
Элемент 336	4
Транзистор МП 39	1
Транзистор МП 41А	1

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

В основу принципа работы искателя положены два метода: индуктивный и контактный.

Индуктивный метод применяется при использовании искателя на подземных линиях, выполненных с бронированной или полихлорвиниловой оболочкой. Выход генератора подключается к проверяемому кабелю. По кабелю проходит ток звуковой

Линия отреза

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Искатель повреждений в подземных линиях типа ИП-7 заводской № 2257 соответствует техническим условиям ТУ 45 281-67 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска июль 72 г

Представитель ОТК завода [подпись]

(подпись)

М. П.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель обязуется в течение 18 месяцев со дня отгрузки потребителю безвозмездно ремонтировать прибор, вспомогательные и дополнительные части, вплоть до замены прибора, если они за этот срок выйдут из строя или их характеристики окажутся ниже норм соответствующих стандартов и ТУ.

Безвозмездный ремонт или замена производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе в работе или неисправности прибора в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки прибора предприятию-изготовителю.

Примечание. Выход из строя полупроводниковых приборов не является основанием для предъявления рекламации.

ОДЕССА ГСП-341
АЭРОДРОМНАЯ 10
З-Д „ПРОМ. ОБЯЗЬ"

частоты, создающий вокруг кабеля переменное магнитное поле. В это поле вносится ферритовая антенна (настроенный контур искателя), в которой наводится ЭДС с частотой генератора.

Сигнал генератора прослушивается в телефонах, подключенных через усилитель к ферритовой антенне. Характер изменения уровня в телефонах при исследовании кабеля позволяет определить трассу, глубину залегания, а также место повреждения.

Поиск трассы можно вести как по максимуму громкости сигнала, когда ось ферритовой антенны перпендикулярна оси кабеля (рис. 1а), так и по минимуму громкости сигнала—ось ферритовой антенны параллельна оси кабеля (рис. 1б).

Последний метод более точен.

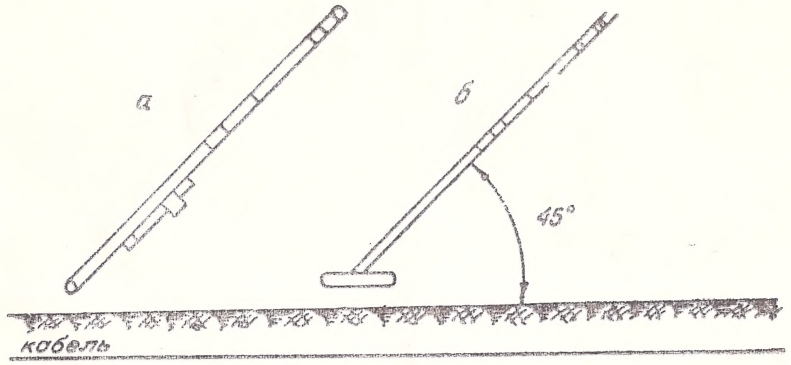


Рис. 1. Индуктивный метод поиска: а) поиск по максимуму громкости сигнала; б) поиск по минимуму громкости сигнала

При значительном уровне помех желательно вести работу на «узкой» полосе искателя.

Контактный метод применяется только при использовании искателя на подземных линиях, выполненных кабелями с неметаллической оболочкой. При протекании по кабелю тока генератора вдоль него между различными точками земли создается разность потенциалов. Разность потенциалов между двумя штырями, воткнутыми в землю на расстоянии от 1 до 1,5 *м* друг от друга вдоль трассы (рис. 2), может восприниматься телефонами, подключенными к штырям через усилитель искателя.

В местах повреждения кабеля ток резко изменяется, исчезает при обрыве и уменьшается при наличии утечки.

При этом изменяется электрическое поле вокруг поврежденного участка, т. е. разность потенциалов, а, следовательно, изменяется и громкость звука в телефонах.

Принципиальная схема искателя приведена в приложении.

Усилитель выполнен на четырех транзисторах—двух типа МП39 и двух—типа МП41А, по схеме с общим эмиттером. Для обеспечения стабильности параметров усилителя все каскады его охвачены отрицательной обратной связью (резисторы R3, R6, R9, R11).

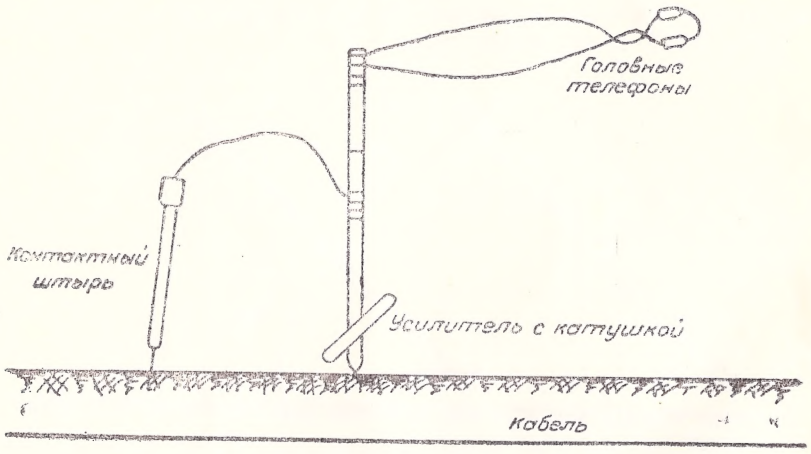


Рис. 2. Контактный метод поиска

Схема предусматривает также стабилизацию положения рабочей точки (резисторы R1, R4, R7, R10). В цепь коллектора выходного каскада включаются высокоомные телефоны с омическим сопротивлением обмоток 3200 *Ом*. Индуктивность обмоток телефона с подключенной к нему емкостью образует резонансный контур, настроенный на частоту, близкую к 1020 *Гц*. Предусмотрена также плавная регулировка усиления (потенциометр R5).

Для обеспечения индуктивного и контактного методов поиска предусмотрено подключение ко входу усилителя контура искателя (L, C1) либо штырей. Переключение осуществляется переключателем В2 («катушка-штырь»).

Позиционное обозначение	Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
R1*		Резистор МЛТ-0,25-100 *кОм*±10%-А ГОСТ 7113-66	1	
R2		» МЛТ-0,25-3,9 *кОм*±10%-А »	1	
R3*		» МЛТ-0,25-390 *Ом*±10%-А »	1	
R4*		» МЛТ-0,25-100 *кОм*±10%-А »	1	
R5		» СПО-0,5-1-Б-4,7 *кОм*±20% ОЖО.468.047 ТУ ОС-3-12	1	
R6*		» МЛТ-0,25-100 *Ом*±10%-А ГОСТ 7113-66	1	
R7*		» МЛТ-0,25-100 *кОм*±10%-А »	1	
R8		» МЛТ-0,25-2 *кОм*±10%-А »	1	
R9*		» МЛТ-0,25-100 *Ом*±10%-А »	1	
R10*		» МЛТ-0,25-470 *кОм*±10%-А »	1	
R11*		» МЛТ-0,25-100 *Ом*±10%-А »	1	
C1*		Конденсатор МБМ-160-0,1±10% ГОСТ 5.171-69	1\}	0,2 *мкф* соединены параллельно
		» МБМ-160-0,1±10% »	1\}	
C2...C5		» МБМ-160-0,1±10% »	4	
C6		» БМ2-200-0,01±10% ГОСТ 9687-61	1	
L	7е5.769.002	Катушка контура	1	
Б		Элемент 336 ГОСТ 12333-66	2	
В1, В2		Тумблер ТВ2-1 УСО, 360.049 ТУ	2	
К	габ.625.007	Зажим	1	
ПП1, ПП2		Транзистор МП39 ГОСТ-14948-69	2	
ПП3, ПП4		» МП41А »	2	
Ш1	7е5.282.022	Колодка	1	
	7е5.282.023	Колодка	1	
Ш2	7е6.672.484	Колодка	1	
Шт	7е7.740.027	Штырь	1	

* Подбирают при регулировании.

Контур искателя представляет собой катушку с ферритовым сердечником, параллельно которой подключена емкость С1. Контур настроен на частоту 1020±60 *Гц*.

В целях обеспечения работы искателя при большом уровне помех схемой предусмотрено подключение усилителя к части контура («узкая полоса»), что повышает его добротность, а следовательно, и избирательность усилителя. В обычных условиях искатель подключается ко всему контуру.

Переключение осуществляется переключателем В1 («широкая полоса»—«узкая полоса»).

Искатель (рис. 3) состоит из двух частей. Верхняя часть искателя выполнена из дюралюминиевой трубы, в которую вмонтирован усилитель на текстолитовой плате. Гнезда для подключения головных телефонов и переменный резистор для регулирования громкости выведены на наружную накладку, крепящуюся к трубе. Батарейный отсек расположен в верхней части трубы.

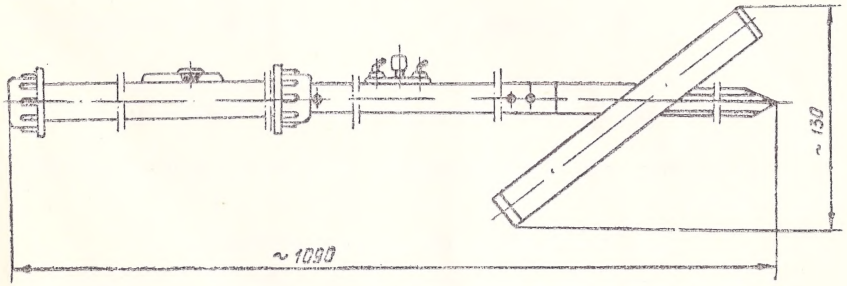


Рис. 3. Общий вид искателя

Сочленение нижней и верхней частей искателя осуществляется разъемом типа ШР и накидной муфтой.

На конце трубы укреплен держатель контура, в котором находится катушка. При пользовании катушкой штык поворачивается на 180° и закрепляется винтом.

Искатель выполняется сборным, что обеспечивает удобство при его переноске.

Контактный штырь искателя укреплен на конце бакелитовой трубы, состоящей из двух сочленяющихся частей. К шты-

рю присоединен проводник, заканчивающийся плоским контактом для присоединения к клемме искателя.

Весь комплект искателя уложен в брезентовый чехол.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе по обнаружению и устранению повреждений кабеля необходимо соблюдать правила техники безопасности на линиях связи.

6. ПОДГОТОВКА ИСКАТЕЛЯ К РАБОТЕ

Вставьте в батарейный отсек искателя последовательно один за другим два элемента 336, минусом к пружинящему контакту усилителя, а плюсом к крышке. Возможно применение элементов от батареи 3336 У или 3336 Л. В этом случае использование изолирующего полиэтиленового чехла, находящегося в батарейном отсеке, обязательно.

Вставьте вилку телефонов до отказа в гнезда «ТЛФ».

6.1. При работе индуктивным методом:

а) установите переключатель рода работы в положение «катушка»;

б) установите переключатель «полоса» в положение «узкая» при большом уровне помех, либо «широкая»—при малом уровне помех;

в) установите ручкой «усиление» необходимую слышимость в телефоне.

6.2. При работе контактным методом:

а) установите переключатель рода работы в положение «штырь»;

б) отвинтите винт крепления штыря, разверните штырь до упора и зафиксируйте его положение винтом;

в) подключите выносной штырь к клемме, находящейся на искателе.

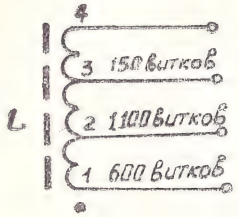
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Поиск трассы и повреждений на междугородных кабельных линиях, выполненных кабелями с бронированной оболочкой

Работа производится в комплекте с генератором типа ГКИ или с любым другим генератором, имеющим аналогичные параметры, только индуктивным методом.

Для проверки целости монтажных концов и самой катушки отверните два винта, крепящих к трубе накладку с тумблерами и клеммой, отпаяйте концы, идущие к ней. Отверните винт, крепящий штырь, и снимите полиэтиленовый корпус с катушкой. Выньте конденсаторы, отпаяйте их и выдвиньте катушку из корпуса. Необходимо учесть, что за счет конусности внутренней части полиэтиленового корпуса катушка выдвигается только в одну сторону.

Данные катушки контура искателя приведены на рис. 10.



Провод ПЭЛШО 0,2.
600 витков +1100 витков +150 витков.
Намотка рядовая.
Сердечник М400 НН-1-8×140 ГОСТ 11082-64.

Рис. 10. Данные катушки контура искателя

9. ХРАНЕНИЕ

Искатели должны храниться в помещениях при температуре окружающего воздуха от +5 до +35°С и относительной влажности до 80%, при отсутствии в окружающей среде примесей, вызывающих коррозию.

10. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Искатель с контактным штырем упакован в брезентовый чехол. Искатели, упакованные в чехлы, плотно укладываются в дощатый или фанерный ящик, выложенный внутри пергаментом или другим влагонепроницаемым материалом. Промежутки между стенками ящика и искателями заполнены древесной стружкой.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Упаковка обеспечивает транспортирование любым видом транспорта (кроме морского) на любые расстояния при условии защиты от непосредственного попадания влаги и механических повреждений.

Таблица 3

Режим усилителя ИП-7 по постоянному току

Схемное обозначение транзистора	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	Примечание
Напряжение коллектор-эмиттер Uкэ, *В*	1,5±0,5	1,5±0,5	1,5±0,5	2,2±0,5	Измерение производить при напряжении питания Uп=2,6 *В*

Таблица 4

Таблица подбора параметров транзисторов усилителя искателя

Схемное обозначение транзистора	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4
Тип транзистора	МП39	МП39	МП41А	МП41А
Коэффициент передачи по току в схеме с общей базой, α	от 0,95 до 0,97	от 0,94 до 0,97	от 0,94 до 0,97	от 0,96 до 0,98
Обратный ток коллекторного перехода Jко, *мкА*	до 10	до 10	до 10	до 10

Для проверки исправности усилителя отверните один винт, крепящий к трубе пластмассовую прокладку с регулятором громкости и гнездами «ТЛФ», отвинтите три винта, крепящие разъем в трубе, отпаяйте провода, идущие к ним. Отверните два потайных винта, крепящих к трубе плату усилителя, и выньте усилитель из трубы.

а) Определение трассы кабеля

Отключите абонентов от испытываемого кабеля. Подключите жилу испытываемого кабеля и заземление к соответствующему выходу генератора. Заземлите жилу, подключенную к генератору, на противоположном конце кабеля (рис. 4).

В качестве заземления запрещается использовать броню испытываемого кабеля, а также броню кабелей, уложенных в одной траншее с испытываемым кабелем. Заземление, в случае необходимости, осуществляйте с помощью контактного штыря.

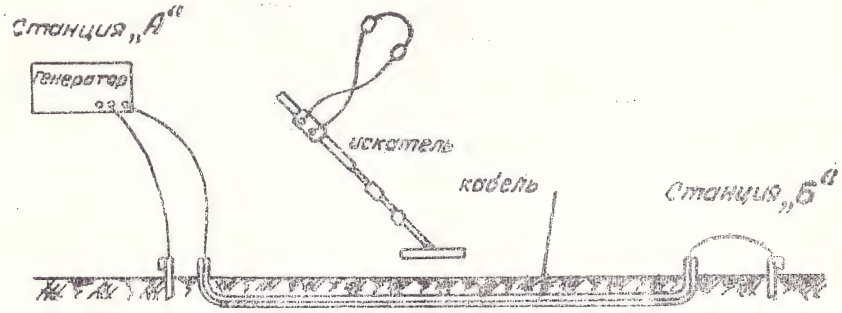


Рис. 4. Поиск трассы на междугородных кабельных линиях, выполненных кабелями с бронированной оболочкой

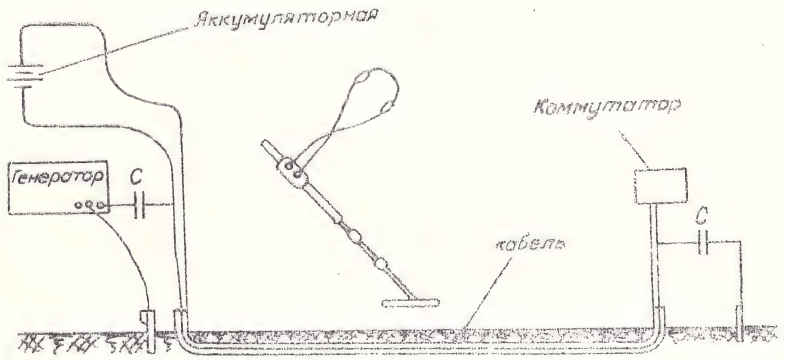


Рис. 5. Поиск трассы на междугородных кабельных линиях для случая, когда по жиле испытываемого кабеля протекает постоянный ток

При определении трасс кабелей большой протяженности в качестве провода может использоваться броня кабеля (измерительные точки потенциала кабеля и земли). При этом переключайте генератор последовательно вдоль трассы от одной измерительной точки к последующей.

Если по жиле испытываемого кабеля протекает постоянный ток, подключите генератор к кабелю через конденсатор емкостью не менее 10 *мкФ* с рабочим напряжением, вдвое превышающим напряжение постоянного тока, но не менее 600 *В*. Подключите с противоположной стороны кабеля заземление через такой же конденсатор (рис. 5).

Ведите определение трассы по максимуму (рис. 1а) или по минимуму звука в телефонах (рис. 1б).

Последний способ более точен.

б) Определение места полного заземления жил кабеля

Произведите подготовку трассы к поиску в том же порядке, что и при определении трассы кабеля, только изолируйте жилу на противоположном конце (рис. 6).

Определите зону заземления по резкому снижению слышимости сигнала над местом повреждения.

Для более точного определения места полного заземления откопайте траншею над найденой зоной обрыва и перемещайте контур искателя перпендикулярно оси кабеля вдоль него. По максимуму звука в телефонах определите место полного заземления.

в) Определение глубины залегания кабеля

Подготовка трассы к работе такая же, как и при определении трассы кабеля (рис. 4).

Определите по минимуму звука с максимальной точностью две точки трассы кабеля и нанесите метки. Линия, соединяющая эти метки, является трассой.

Расположите искатель над землей, поддерживая его параллельно поверхности земли так, чтобы он был перпендикулярен трассе кабеля, а катушка находилась под углом 45° к поверхности (рис. 7).

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Если искатель отказал в работе, устраните неисправность, пользуясь нижеприведенными таблицами.

Таблица 2

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

№ п.п.	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	Отсутствие слышимости в телефонах	Недостаточное напряжение питания	Сменить источник питания—два элемента 336
2	»	Отсутствие контакта источника питания (плохо прижата крышка)	Плотно прижать крышку батарейного отсека
3	»	Вилка телефона не замыкает контактов источника питания	Плотно вставить вилку телефонов в гнезда «ТЛФ»
4	»	Обрыв контура искателя	Проверить целость монтажных концов и целость катушки, при необходимости заменить монтажные концы либо перемотать катушку в соответствии с моточными данными (рис. 10)
5	»	Выход из строя транзисторов, нарушение режима работы усилителя	Проверить режим работы транзисторов по постоянному току в соответствии с таблицей 3. В случае необходимости произвести замену транзисторов, предварительно проверив и подобрав их параметры в соответствии с таблицей 4

Таблица 1

Методы поиска мест повреждения

Характер повреждения	Метод поиска	Характер изменения уровня сигнала при повреждении
Полная «земля»	Индуктивный	Снижение уровня за местом утечки
	Контактный	Резкое возрастание уровня над местом утечки
Обрыв одной либо двух жил	Контактный	Уровень вдоль трассы не изменяется, резко снижается над местом обрыва и исчезает за местом обрыва
	Индуктивный	Уровень вдоль трассы постепенно снижается и исчезает за местом обрыва

При наличии на линии одновременно нескольких неисправностей, устранение их производите последовательно.

в) Определение глубины залегания кабеля

Определение глубины залегания кабеля производите тем же методом и в том же порядке, как и для кабелей с бронированной оболочкой (см. п. 7.1а).

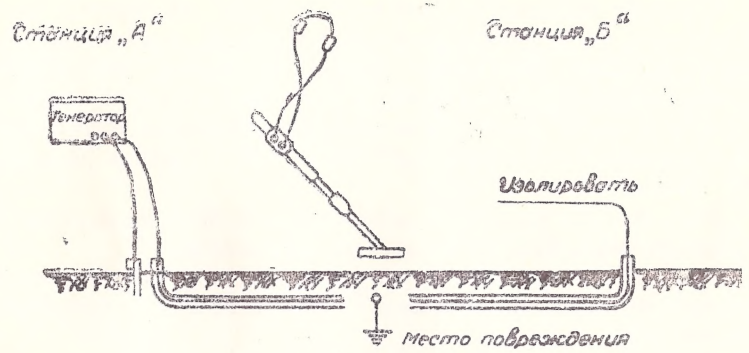


Рис. 6. Определение места полного заземления жил кабеля на междугородных кабельных линиях

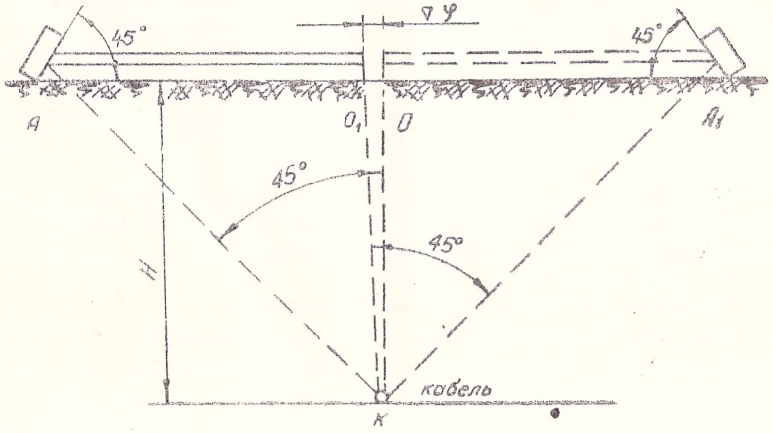


Рис. 7. Определение глубины залегания кабеля

Найдите положение, соответствующее максимуму звука в телефонах, передвигая искатель по линии, перпендикулярной трассе кабеля. Максимум звука получается, когда прямая, соединяющая центр катушки с кабелем, образует гипотенузу прямоугольного равнобедренного треугольника, катетом которого является глубина залегания ОК, равная расстоянию ОА (ОА=ОК).

На искателе нанесены деления, и глубину залегания можно отсчитывать непосредственно по искателю.

При необходимости точного определения глубины залегания кабеля измерьте ее с двух сторон и возьмите среднее двух показаний.

7.2. Поиск трассы и повреждений на подземных линиях радиотрансляционных сетей и внутрирайонной телефонной связи, выполненных кабелями с неметаллической оболочкой

Работа производится в комплекте с генератором ИПЛ-4, ГИП, ГКИ либо с любым другим генератором, имеющим аналогичные параметры.

Перед началом определения места повреждения необходимо знать характер повреждения исследуемого кабеля (обрыв или полное заземление).

При поиске на линиях РТС сигнал подайте в линию, либо с радиоузла (на линиях, не имеющих ответвлений), либо с контрольно-разрывного пункта. В случае отсутствия в период поиска передачи, подайте в линию сигнал от генератора.

Уровень на входе линии должен быть не менее 0,1 от номинального напряжения данной линии.

а) Определение трассы кабеля.

Трасса кабеля определяется только индуктивным способом по максимуму или минимуму звука в телефонах (рис. 1а, 1б). Схема подключения генератора изображена на рис. 8.

б) Определение места повреждения.

Подключите генератор непосредственно к линии. При использовании усилителя радиоузла подключите его выход к поврежденной линии через фидерный трансформатор с коэффициентом трансформации 1:1.

Схема подключения генератора (либо усилителя радиоузла) к линии изображена на рис. 9. Поиск повреждения при индуктивном методе производите по максимуму звука в телефонах (рис. 1а). Методы поиска мест повреждений приведены в таблице 1.

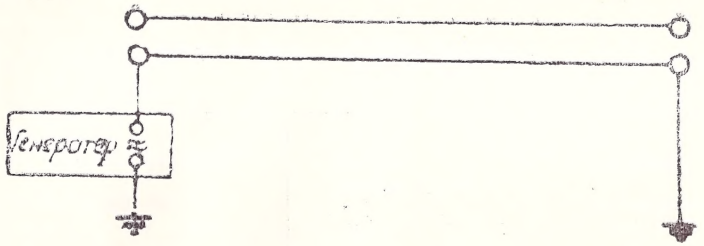


Рис. 8. Схема подключения генератора при определении трассы кабеля с неметаллической оболочкой

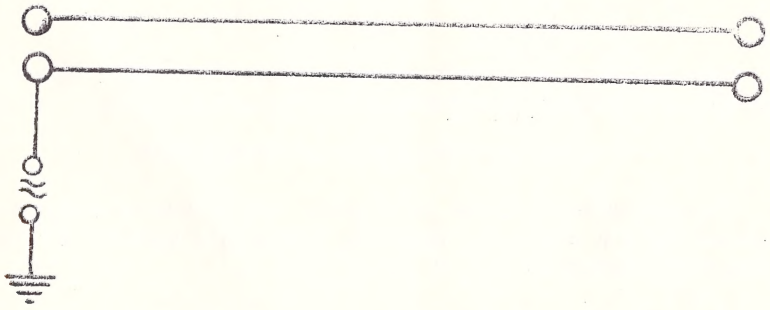
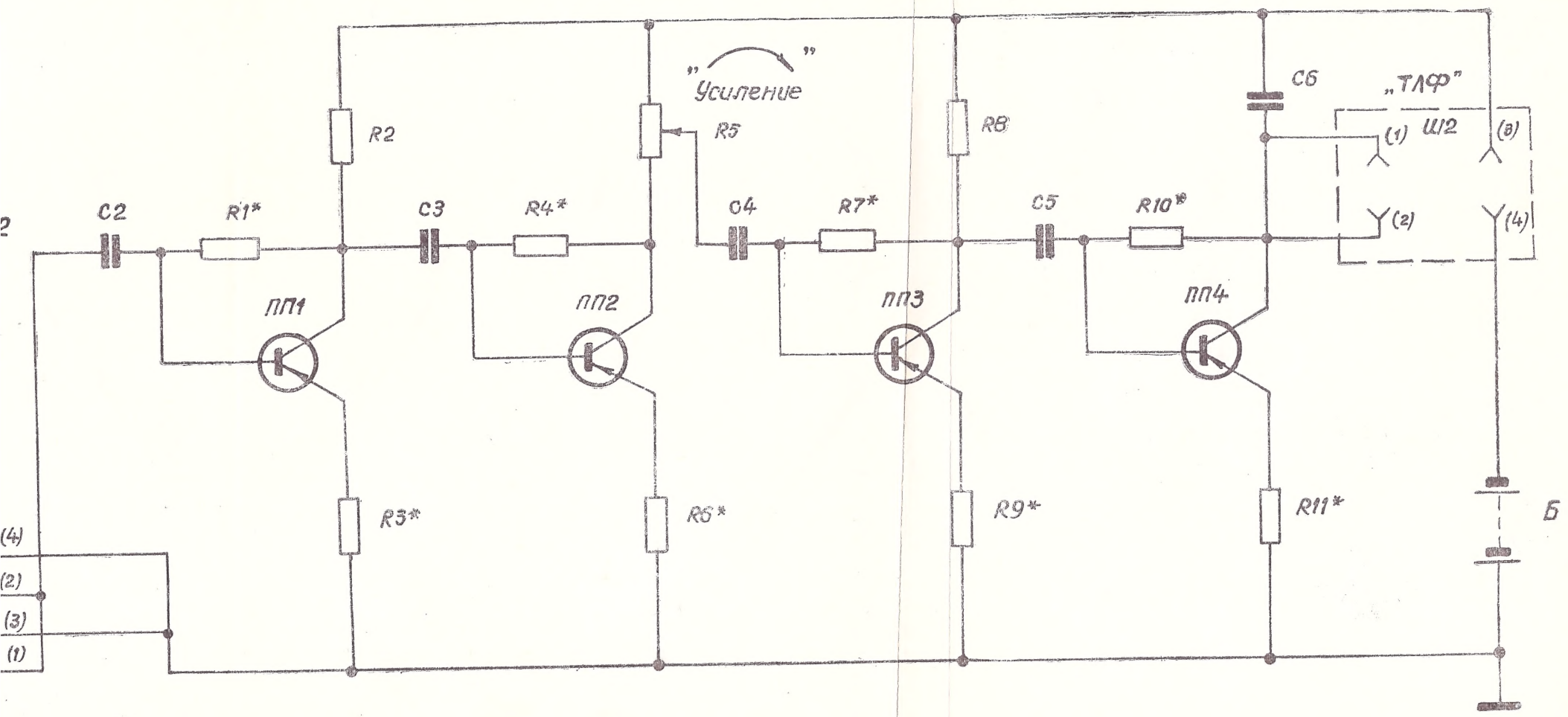


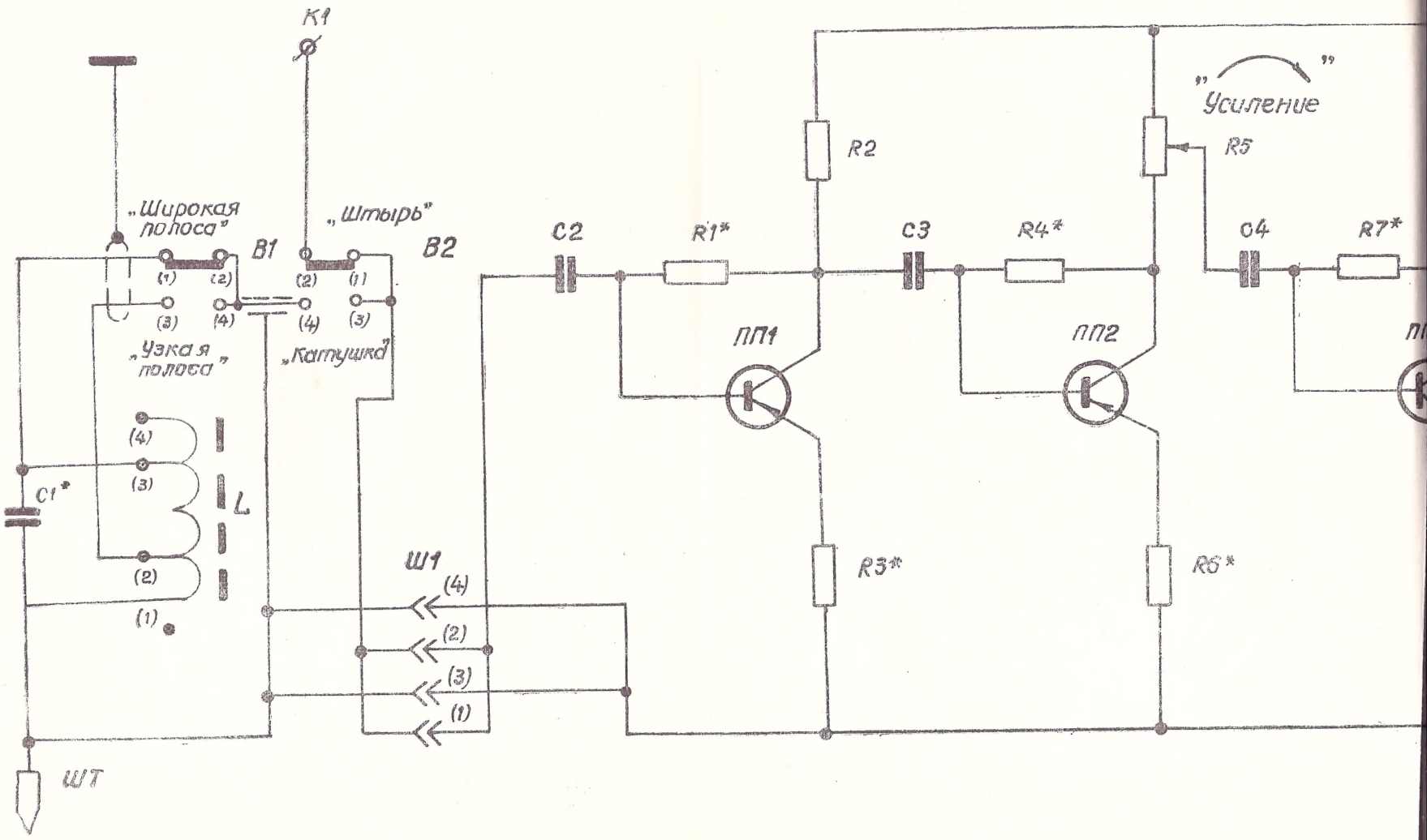
Рис. 9. Схема подключения генератора при определении места повреждения кабеля с неметаллической оболочкой

Искатель повреждений в подземных линиях типа ИП-7.
Схема электрическая принципиальная



Подбирается при регулировании.

Искатель повреждений в подземных линиях типа ИП-7.
Схема электрическая принципиальная



* Подбирается при регулировании.